

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000252669
PUBLICATION DATE : 14-09-00

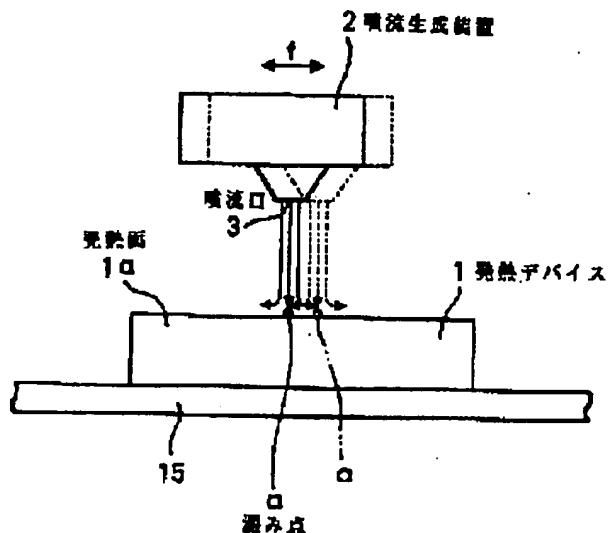
APPLICATION DATE : 26-02-99
APPLICATION NUMBER : 11051617

APPLICANT : SONY CORP;

INVENTOR : YAZAWA KAZUAKI;

INT.CL. : H05K 7/20 H01L 23/467

TITLE : COOLING ARRANGEMENT AND
ELECTRONIC EQUIPMENT



ABSTRACT : **PROBLEM TO BE SOLVED:** To cool the entire heat producing face of a heat producing device to enhance efficiency in cooling and thus save power by jetting cooling fluid in proximity to the heat producing face and vibrating the fluid parallel to the heat producing face in a required range.

SOLUTION: A jet stream of cooling fluid is jetted out of a jet stream generating means 2 and made to impinge on the heat producing device 1 mounted on a circuit board 15 to cool the heat producing face 1a of the heat producing device 1. The jet of the cooling fluid jetted out of a jetting port 3 becomes a jet stream which is made to impinge on the heat producing face 1a of the heat producing device 1 and the point of collision is a stagnation point (a). At the stagnation point the thermal conductivity is maximized to accelerate thermal conduction and accomplish cooling. So the jet stream generating means 2 is vibrated parallel to the heat producing face 1a of the heat producing device 1 and thereby the stagnation point a arising from the jet of the cooling fluid is moved in a required range. As a result, thermal conduction is accelerated throughout the heat producing face 1a.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-252669
(P2000-252669A)

(43)公開日 平成12年9月14日(2000.9.14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20	H 5 E 3 2 2
			G 5 F 0 3 6
H 0 1 L 23/467		H 0 1 L 23/46	C

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-51617

(22)出願日 平成11年2月26日(1999.2.26)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 矢澤 和明

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74)代理人 100080883

弁理士 松隈 秀盛

Fターム(参考) 5E322 AB11 BA01 BA03 BA04 BA05
BB03

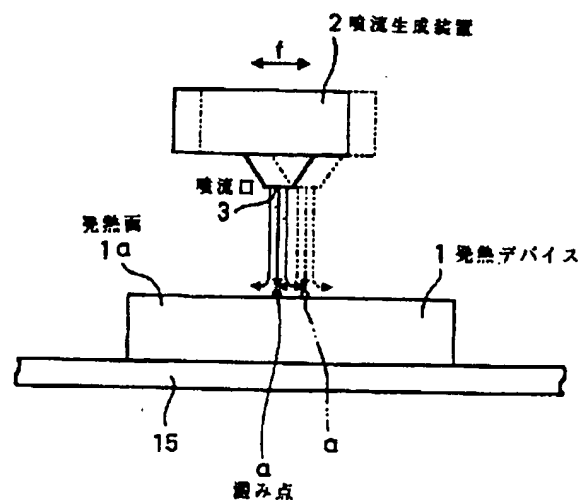
5F036 AA01 BA04 BB35 BB37

(54)【発明の名称】 冷却装置および電子機器

(57)【要約】

【課題】 電子機器が備える冷却機構で、特定の発熱部を効率良く冷却できるようにする。

【解決手段】 発熱デバイス1の発熱面1aに対応して冷却流体を噴流する噴流生成装置2を配置し、この噴流生成装置2を発熱面1aに対して平行に所要範囲で振動させ、この装置2aの噴流口3から噴出される噴流の発熱面1aに対する滞り点aを所要範囲で移動させて発熱デバイス1を冷却するように構成する。



冷却装置の構成図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱デバイスの発熱面の近傍に配置されて上記発熱面に対して平行に所要範囲で振動され、冷却流体を噴流する噴流生成手段を備えた冷却装置。

【請求項2】 請求項1に記載の冷却装置において、上記噴流生成手段の振動により、上記発熱デバイスの発熱面に対する上記噴流の濃み点を所要範囲で移動させる構成とした冷却装置。

【請求項3】 機器の作動により発熱する特定箇所を備えた電子機器において、上記特定箇所の発熱面の近傍に配置されて上記発熱面に対して平行に所要範囲で振動され、冷却流体を噴流する噴流生成手段を備えた電子機器。

【請求項4】 請求項3に記載の電子機器において、上記噴流生成手段の振動により、上記特定箇所の発熱面に対する上記噴流の濃み点を所要範囲で移動させる構成とした電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばパーソナルコンピュータ装置に内蔵されたマイクロプロセッサのような動作において発熱する発熱デバイスの冷却に適用して好適な冷却装置およびこの冷却装置を備えた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】電子機器において、特に冷却が必要とされるデバイス、例えば、高性能中央処理装置を有するノート型パーソナルコンピュータ（以下ノートパソコンという）等においては、プリント配線板上にマイクロプロセッサが実装されており、その上に接触熱抵抗を低減するための熱伝導シート、さらに吸熱板を載置してそこにヒートパイプを接合し、ここを熱点とする。このヒートパイプの端点を冷点としてフィンに接続し、電磁誘導形の電動ファンにより空気に熱を伝えつつ、空気輸送により機器外部に熱を排出するように構成し、マイクロプロセッサ上方の狭い空間であっても熱が排出されるように構成されている。

【0003】このように、電動ファンによる発熱部品の強制冷却の方法には、主として2つの方法があり、第1の方法は、前述のように、発熱部品から離れた部位において、外気を吸入し、そこに発熱部品から放熱される熱を伝達させて暖まった空気を機器外部に排出する方法である。また、第2の方法は、発熱部品に対して空気の流れを作り、これに流速を与えることにより発熱部品または、それに接合した放熱板あるいはフィンの熱伝達を向上させる方法であり、従来は、この何れかの方法により、電子機器における発熱部品の冷却を行っている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような電子機器における発熱部品の冷却方法において、マイクロプロセ

サ等の発熱デバイスを冷却する目的に対して、前述した第1の方法では、熱伝導経路の途中で他の部品にも熱が伝わることになり、また、前述した第2の方法では、マイクロプロセッサ等の発熱デバイス以外の場所にも空気を流してしまうことになる。従って、これらの冷却方法は空気の送気にロスが生じることによって集中的な発熱の冷却に必ずしも適するといえないものである。

【0005】本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、電子機器が備える発熱デバイス等の発熱面に対する全面冷却の実現と、冷却の高効率による省電力化を可能とする冷却装置および電子機器を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、発熱デバイスの発熱面の近傍に配置されて発熱面に対して平行に所要範囲で振動され、冷却流体を噴流する噴流生成手段を備えて構成したものである。本発明によると、噴流生成手段が発熱デバイスの発熱面に対して所要範囲で振動されることにより、噴流生成手段から噴き出される冷却流体噴流の発熱面に対する濃み点が移動されて発熱面の熱伝達率を向上させることになる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0008】この実施の形態は、いわゆるノート型パーソナルコンピュータ装置等の小形薄形の電子機器において、高密度実装電子部品の冷却に好適で、特に発熱密度の高い発熱デバイスの冷却に好適な冷却装置として構成したものである。

【0009】例えば図3に示すように、電子機器としてのいわゆるノート型のパーソナルコンピュータ装置11は、キーボード部12を備えた本体部13と蓋体を兼用するディスプレイ部14とから構成され、本体部13内の回路基板15の所定位置にマイクロプロセッサ10が配置されている。

【0010】このマイクロプロセッサ10はパーソナルコンピュータ装置11を作動させたとき、装置内で必要な演算処理を実行する半導体素子の1つであり、作動中には比較的高い温度に発熱する発熱体となる。このようにパーソナルコンピュータ装置11等の電子機器にはマイクロプロセッサ10等の発熱する発熱電子部品が組込まれている。ここでこの実施の形態においては、マイクロプロセッサ10等の発熱体を発熱デバイスと総称し、符号1として示し、この発熱デバイス1に対応して以下に説明する冷却装置を構成する部材を配置して発熱デバイス1を冷却する構成としている。

【0011】この実施の形態の冷却装置は図1に示すように、回路基板15に実装配置される発熱デバイス1に向けて冷却流体の噴流生成装置2から噴流を噴出させて

発熱デバイス1の発熱面1aに噴き付けて冷却を行うものである。

【0012】すなわち、噴流生成装置2にはノズル又は通孔等から成る噴流口3が設けられて、この噴流口3から噴出される冷却流体の噴流は、発熱デバイス1の発熱面1aに対して噴き当てられる衝突噴流となり、この噴流の噴き当てられた点が濡み点aとなる。この発熱デバイス1の発熱面1aの濡み点aにおいて熱伝達率が最大になり、熱伝達が促進されて冷却が行われる。

【0013】そこで、この実施の形態は、発熱デバイス1の発熱面1aにおける冷却流体の噴流による濡み点aを所要の範囲で移動させることによって、発熱面1aの全体の熱伝達率の向上を図るものである。このためこの実施の形態においては、冷却流体を噴流させる噴流生成装置2を発熱デバイス1の発熱面1aに対して平行方向（図1において矢印f方向）に所要の周波数、例えば、数10Hz～1kHzで振動させて、発熱面1aに対する噴流生成装置2からの冷却流体噴流による濡み点aを所要の範囲、例えば、発熱デバイス1の発熱面1aと噴流生成装置2の噴流口3との間隔を1mm～5mmとし、噴流口3の口径を1mmとしたとき、0.1mm～0.2mmの範囲で移動させるように構成している。

【0014】このように構成することにより、発熱デバイス1の発熱面1aの全体における熱伝達が非常に促進されて発熱デバイス1を効率良く冷却することができ

る。

【0015】このように、発熱デバイス1の発熱面1aに対する冷却流体噴流の濡み点aを移動させるための噴流生成装置を振動させる構成を図2～図4を参照して説明する。

【0016】図2に示すものは、振動源として圧電素子を用いて噴流生成装置を振動させるように構成したものである。すなわち、噴流生成装置2を回路基板15に立設した振動可能な支柱4に、回路基板15に実装した発熱デバイス1の発熱面1aとの間隔が前述した関係になるように支持固定し、この支柱4に圧電素子5を取付けて、圧電素子5に前述した周波数で振動するように電源回路6によりパルス状に変化する電圧を与えるように構成している。

【0017】このように構成することにより、噴流生成装置2は圧電素子5の振動が支柱4を介して伝達されて振動し、この振動により前述したように、噴流口3から発熱デバイス1の発熱面1aに対して噴き出される冷却流体噴流の発熱面1aにおける濡み点が移動し、発熱デバイス1の冷却が効率良く行える。

【0018】図3に示す噴流生成装置2'は電磁ファン7の回転により冷却流体の噴流を生成するように構成したもので、この電磁ファン7の回転軸7aの一端に軸方向と直交方向に所要長さのアーム8をその基端部において固定し、このアーム8の自由端部に重り9を取付けて

ある。すなわち、この噴流生成装置2'は電磁ファン7の回転軸7aに偏重心に重り9を取付けることにより、回転軸7aを偏心回転させて噴流生成装置2'に機械的振動を与えるように構成したものである。

【0019】このように構成される噴流生成装置2'においても、前述した噴流生成装置2と同様に、噴流生成装置2'の振動により、噴流口3'から発熱デバイスの発熱面に対して噴き出しされる冷却流体噴流の発熱面における濡み点が移動し、前述したようにこの濡み点の移動により発熱面全体の熱伝達率が向上し、発熱デバイスの冷却が効率良く行える。

【0020】また、図4に示す噴流生成装置2''は、噴流を利用して装置2''自体を振動させるように構成したものである。すなわち、この噴流生成装置2''は、筐体2a''に噴流口3''とは別に流通口16を形成してこの流通口16に一方（外方）のみに開く開閉弁17を装着してあり、この噴流生成装置2''は、流通口16と相反する側において弾性支持部材18を介して支持体19に噴流口3''からの噴流方向と直交する方向に弾性的に移動可能に支持されている。

【0021】このように構成される噴流生成装置2''は内蔵ファンの動作により、冷却流体が前述した噴流生成装置2、2'と同様に噴流口3''から噴流されるが、この噴流口3''からの噴流と同時に流通口16からも開閉弁17を押し開いて噴流される。この噴流はファンの動作により間歇的に行われるので、噴流の間隔においては開閉弁17は閉じられて流通口16は閉塞されて外部からの流入が阻止される。

【0022】この流通口16からの噴流により噴流生成装置2''自体に噴流方向と逆方向に圧力が作用し、この圧力により噴流生成装置2''は弾性支持部材18を収縮する方向に移動され、噴流の間隔時においては、弾性支持部材18の弾力により戻り移動され、この動作が冷却流体の間歇噴流により繰返し行われることにより振動動作となる。

【0023】このように噴流生成装置2''は内蔵ファンの動作と流通口16から噴流により振動される。

【0024】このように構成される噴流生成装置2''においても、前述した噴流生成装置2、2'と同様に、噴流生成装置2''の振動により、噴流口3''から発熱デバイスの発熱面に対して噴き出される冷却流体噴流の発熱面における濡み点が移動し、前述したようにこの濡み点の移動により発熱面全体の熱伝達率が向上し、発熱デバイスの冷却が効率良く行える。

【0025】以上のように構成される各噴流生成装置2、2'および2''において噴流口3、3'および3''は複数個を1列に或いはマトリクス配列として形成することができるものである。

【0026】次に、この実施の形態の冷却装置に用いることができる冷却流体の噴流生成装置としての実装小形

噴流駆動装置を図6～図9を参照して説明する。

【0027】図6および図7に示す噴流駆動装置21は、電磁ファンにより冷却流体の噴流を生成するように構成したもので、主筐体22に電磁ファン23が内蔵されて、この主筐体22には電磁ファン23の回転軸23aの軸方向に流入口24を設け、電磁ファン23の羽根23bの周囲側に対応して流出口25を設けて、この流出口25に一体的に等断面積の誘導管26を延設し、この誘導管26の閉塞する先端面26aにノズル又は通孔等から成る複数の噴流口27を形成して構成されている。

【0028】このように構成される噴流駆動装置21は、回路基板15に実装される発熱デバイス1に対応して配置し、等断面積の誘導管26の先端面26aを発熱デバイス1に対向させておく。この状態で電磁ファン23を回転駆動させると冷却流体としての空気が主筐体22内に流入口24から吸い込まれるように流入し、流出口25から羽根23bの回転により押し出されるように流出して誘導管26を通してその先端面26aの噴流口27から噴流し、発熱デバイス1に衝突噴流として噴き当てられ、これにより、発熱デバイス1の冷却が行われる。

【0029】なお、この噴流駆動装置21は、回路基板15に実装される発熱デバイス1からやや離れた位置に配置し、誘導管26の噴流口27から噴出する冷却流体の流れの先端近傍に発熱デバイス1が位置する関係で配置することにより、発熱デバイス1に対して冷却流体の流れが生成されることになり、発熱デバイス1の冷却が行われることになる。

【0030】また、図8および図9に示す噴流駆動装置31は、電磁コンプレッサにより冷却流体の噴流を生成するように構成したもので、電磁コンプレッサ32が内蔵される主筐体33の一方側に流入口34を設け、他方側に流出口35を設けて、この流出口35に等断面積の誘導管36を延長固定し、この誘導管36の閉塞する先端面36aにノズル又は通孔等から成る複数の噴流口37を形成して構成されている。

【0031】このように構成される噴流駆動装置31も前述した噴流駆動装置21と同様に、回路基板15に実装される発熱デバイス1に対応して配置し、等断面積の誘導管36の先端面36aを発熱デバイス1に対向させておく。この状態で、電磁コンプレッサ32を駆動させると冷却流体としての空気が主筐体33内に流入口34から吸い込まれるように流入し、電磁コンプレッサ32により所要の圧力まで圧縮されて流出口35から流出し、誘導管36を通してその先端面36aの噴流口37から噴流し、発熱デバイス1に衝突噴流として噴き当てられこれにより、発熱デバイス1の冷却が行われる。

【0032】なお、この噴流駆動装置31も誘導管36の噴流口37から噴出する冷却流体の流れの先端近傍に

発熱デバイス1が位置する関係で配置することにより、発熱デバイス1に対して冷却流体の流れが生成されることになり、発熱デバイス1の冷却が行われることになる。

【0033】また、噴流生成装置としては、連続反転形のファンにより、冷却流体の間歇的な噴流を生成するように構成した噴流駆動装置を用いることができ、この連続反転形ファンは、振動源として圧電素子を備えた圧電ファンにより構成される。

【0034】この噴流駆動装置は、冷却流体の間歇的な流れが生成されるため、その先の層流にも連続的な変化を発生させ、境界層の成長を抑制することができ、発熱デバイス全体の熱伝達が促進され冷却効果が向上される。また、発熱デバイスに対して冷却流体の流れを形成する場合においても、流速が連続的に変化することにより積極的に乱流を起こすことになり、境界層による熱伝達の阻害を抑制することができて冷却効果が向上される。

【0035】以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々変更できるものである。

【0036】例えば、発熱デバイスに対する噴流生成装置の振動による噴流の濡み点の移動範囲は発熱デバイスの発熱面に合せて任意に変更できるものであり、また冷却流体の噴流生成装置に噴流口は発熱面の表面積に対応して増減することになる。

【0037】また、冷却流体としては空気に限ることなく、他の非電気伝導性の気体、非電気伝導性の液体を用いることができるものである。

【0038】さらに、前述した実施の形態では、ノート型等の携帯用パーソナルコンピュータ装置内のマイクロプロセッサの冷却装置とした例を説明したが、デスクトップ型のパーソナルコンピュータ装置等の他の形状のコンピュータ装置用の冷却装置としてもよく、或いは、機器内の特定箇所が特に高温に発熱する機器であればコンピュータ装置以外のその他の各種電子機器における冷却装置としても使用できることは勿論である。

【0039】

【発明の効果】本発明の冷却装置によると、噴流生成手段が発熱デバイスの発熱面に対して平行に所要範囲で振動されることにより、噴流生成手段から噴出される冷却流体噴流の発熱面に対する濡み点が移動されて発熱面の熱伝達が非常に促進され熱伝達率が向上される。また、噴流生成手段から噴出される冷却流体噴流は有効に用いられることにより、冷却に必要とする電力を少なくできて、発熱デバイスを少電力で効率良く冷却することができる。

【0040】また、本発明の電子機器によると、噴流生成手段が、機器の作動により発熱する特定箇所の発熱面

に対して平行に所要範囲で振動されることにより、噴流生成手段から噴出される冷却流体噴流の発熱面に対する激み点が移動されて発熱面の熱伝達が非常に促進され熱伝達率が向上される。また、噴流生成手段から噴出される冷却流体噴流は有効に用いられることにより、冷却に必要な電力を少なくできて、機器内の特定の箇所を少電力で効率良く冷却することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による冷却装置の構成例を示す断面図である。

【図2】本発明の一実施の形態による冷却装置の正面図である。

【図3】本発明の他の実施の形態による冷却装置の斜視図である。

【図4】本発明のさらに他の実施の形態による冷却装置

の断面図である。

【図5】本発明の一実施の形態による電子機器の例を一部破断して示す斜視図である。

【図6】本発明に用いる一例の噴流駆動装置の断面図である。

【図7】図6に示す噴流駆動装置の一部分の斜視図である。

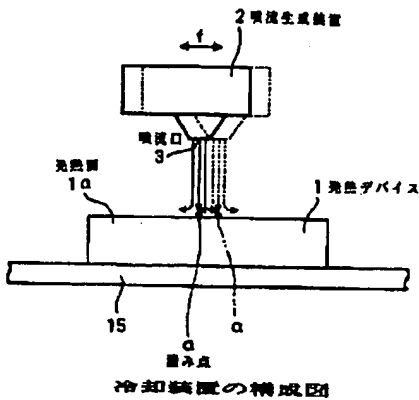
【図8】本発明に用いる他の例の噴流駆動装置の斜視図である。

【図9】図8に示す噴流駆動装置の側面図である。

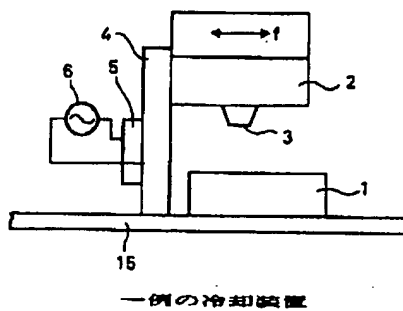
【符号の説明】

1・・・発熱デバイス、1a・・・発熱面、a・・・激み点、2・・・噴流生成装置、3・・・噴流口、10・・・マイクロプロセッサ、11・・・パーソナルコンピュータ

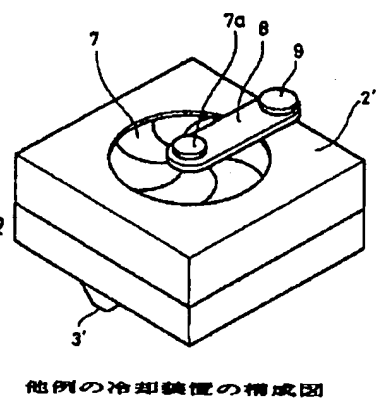
【図1】



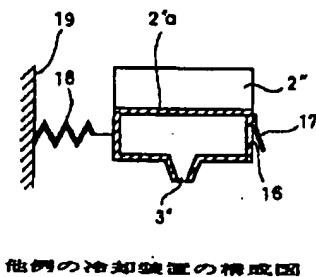
【図2】



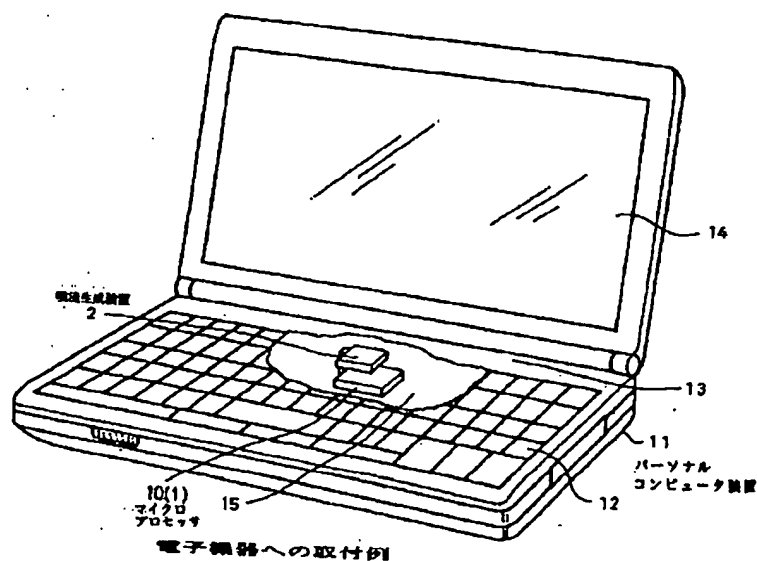
【図3】



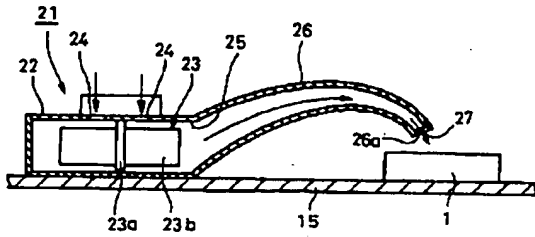
【図4】



【図5】

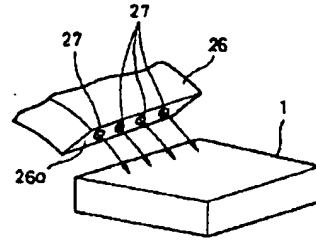


【図6】



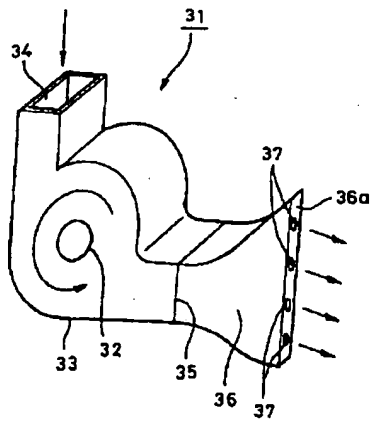
一例の噴流駆動装置の側断面図

【図7】



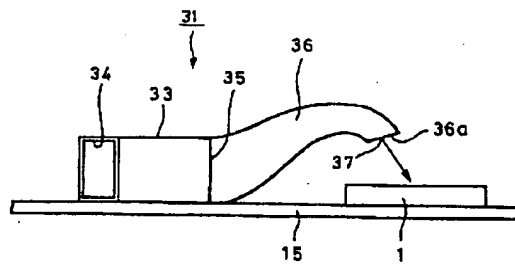
一例の噴流駆動装置の
一部分の斜視図

【図8】



他例の噴流駆動装置の斜視図

【図9】



他例の噴流駆動装置の側面図